ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ЕН 1434-1—2011

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

Часть 1

Общие требования

EN 1434-1:2007
Heat meters – Part 1: General requirements
(IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва

Стандартинформ
2011

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Техническим комитетом по стандартизации ТК 445 «Метрология энергоэффективной экономики»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от ___________.2011 г. № __ ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 1434-1:2007 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования». (EN 1434-1:2007 «Heat meters. Part 1. General requirements»).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий национальный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеются во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержани

е

Введение к европейскому стандарту ЕН 1434-1:2007 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»........V
Введение к национальным стандартам Российской Федерации ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 – ГОСТ Р ЕН 1434-6-2011 под общим заголовком «Теплосчетчики»........VI
1 Область применения........1
2 Нормативные ссылки........1
3 Типы приборов........1
3.1 Общие положения........2
3.2 Единый теплосчетчик........2
3.3 Комбинированный теплосчетчик........2
3.4 Составной (компактный) теплосчетчик........2
3.5 Составные элементы комбинированного теплосчетчика........2
3.5.1 Общие положения........2
3.5.2 Датчик расхода........2
3.5.3 Датчик температуры........2
3.5.4 Вычислитель........2
3.6 Испытуемое оборудование........2
4 Термины, определения и обозначения........2
5 Условия изменений........4
5.1 Диапазон температуры........4
5.2 Диапазоны разности температур........5
5.3 Диапазон расхода........5
5.4 Предел тепловой мощности........5
5.5 Максимально допустимое рабочее давление, MAP........5
5.6 Номинальное давление, PN........5
5.7 Диапазон температур окружающей среды........5
5.8 Максимально допустимое отклонение в напряжении питания........5
5.9 Максимальная потеря давления........5
6 Технические характеристики........6
6.1 Материалы и конструкция........6
6.2 Требования, предъявляемые в случае превышения предельных значений расхода........6
6.3 Дисплей........6
6.4 Защита от несанкционированного доступа........7
6.5 Напряжение питания........7
6.6 Установленная глубина погружения датчика температуры........8
6.7 Влияние на комплект датчиков температуры, установленных с помощью гильз........8
6.8 Воспроизводимость........8
6.9 Повторяемость........8
6.10 Программное обеспечение........8
7 Установленные рабочие диапазоны........9

7.1 Общие положения..9
7.2 Разность температур...9
7.3 Коэффициент расхода..9
8 Уравнение теплопередачи...9
9 Метрологические характеристики (Максимально допускаемая погрешность, MPE)..10
9.1 Общие положения..10
9.2 Значение максимально допускаемых погрешностей...................10
9.2.1 Максимально допускаемые относительные погрешности единых теплосчетчиков..10
9.2.2 Максимально допускаемые относительные погрешности составных элементов 10
9.3 Применение максимально допускаемой погрешности на практике 11
10 Классификация по условиям окружающей среды........................11
10.1 Класс исполнения А (использование в домах, внутри помещений)..11
10.2 Класс исполнения В (использование в домах, вне помещений). 11
10.3 Класс исполнения С (использование на промышленных предприятиях)..11
11 Технические данные теплосчетчиков..11
11.1 Датчик расхода...11
11.2 Датчики температуры:...12
11.3 Вычислитель..13
11.4 Единые теплосчетчики..14
12 Информация, указываемая при поставке теплосчетчиков и их составных элементов..15
Приложение А (обязательное) Уравнение тепловых коэффициентов. 16
Приложение В (обязательное) Стабилизатор потока...........................18
Приложение С (справочное) Сведения о соответствии между настоящим стандартом и основополагающими требованиями директивы ЕС 2004/22/ЕС, MID.................19
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам).........20
Библиография...21

Введение к европейскому стандарту ЕН 1434-1:2007 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»

Настоящий европейский стандарт разработан Техническим комитетом Европейского комитета по стандартизации СЕН/ТК 176 «Теплосчетчики», секретариат которого находится в подчинении Организации по стандартизации Дании.

Настоящий стандарт предназначен для применения в статусе национальных стандартов путем опубликования идентичного текста или признания стандарта до августа 2007 года, а возможно, противопоставления национальным стандартам до августа 2007 года.

Настоящий стандарт принят взамен ЕН 1434-1:1997.

Европейский стандарт под общим заголовком «Теплосчётчики» включает в себя следующие части:

Часть 2 – Требования к конструкции

Часть 3 – Обмен данными и интерфейсы

Часть 4 – Испытания в целях утверждения типа

Часть 5 – Первичная поверка

Часть 6 – Установка, ввод в эксплуатацию, контроль, техническое обслуживание

В соответствии с внутренними правилами Европейского комитета по стандартизации в области электротехники СЕНЕЛЕК (CENELEC) и Европейского комитета по стандартизации СЕН (CEN), настоящий европейский стандарт должен быть принят в качестве национального стандарта национальными организациями по стандартизации нижеперечисленных стран: Австрии, Бельгии, Болгарии, Кипра, Чехии, Дании, Эстонии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Исландии, Ирландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Румынии, Словакии, Словении, Испании, Швеции, Швейцарии и Великобритании.

Введение к национальным стандартам Российской Федерации ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 – ГОСТ Р ЕН 1434-6-2011 под общим заголовком «Теплосчетчики»

Целью национальных стандартов Российской Федерации под общим заголовком «Теплосчётчики» является прямое применение в Российской Федерации европейского стандарта ЕН 1434 под общим заголовком «Теплосчетчики» как основы для изготовления и поставки объекта стандартизации по договорам (контрактам), в том числе на экспорт.

ГОСТ Р ЕН 1434-1 – ГОСТ Р ЕН 1434-6 представляют собой полные идентичные тексты следующих европейских стандартов:

ЕН 1434-1:2007 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»;

ЕН 1434-2:2007 «Теплосчетчики. Часть 2. Требования к конструкции»;

ЕН 1434-3:2009 «Теплосчетчики. Часть 3. Обмен данными и интерфейсы»;

ЕН 1434-4:2007 «Теплосчетчики. Часть 4. Испытания в целях утверждения типа»;

ЕН 1434-5:2007 «Теплосчетчики. Часть 5. Первичная поверка»;

ЕН 1434-6:2007 «Теплосчетчики. Часть 6. Установка, ввод в эксплуатацию, контроль, техническое обслуживание».

ГОСТ Р ЕН 1434 соответствует международным рекомендациям Международной организации по законодательной метрологии (МОЗМ) МР 75:2002 «Счетчики тепла».

При производстве и метрологическом контроле теплосчетчиков учитывают следующие дополнительные требования:

- требования безопасности (электробезопасности, пожаробезопасности) теплосчетчиков и требования к питающей сети должны соответствовать нормативным документам, действующим на территории Российской Федерации;
- детали, соприкасающиеся с водой, должны быть выполнены из материалов, допущенных к применению Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации;
- порядок организации и проведения испытаний в целях утверждения типа и поверки теплосчетчиков должны соответствовать нормативным документам, действующим на территории Российской Федерации.

К терминам и понятиям, применяемым в ГОСТ Р ЕН 1434, адекватным, но отличным по написанию терминам и понятиям, применяемым в нормативных документах, действующих на территории Российской Федерации, в тексте стандарта в виде сносок даны пояснения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

Часть 1

Общие требования

Heat meters. Part 1. General requirements

Дата введения – ___________

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции и распространяется на теплосчетчики, предназначенные для измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения, поглощаемой или отдаваемой жидкостью, называемой теплоносящей жидкостью (теплоноситель).

Настоящий стандарт не устанавливает требования электробезопасности.

Настоящий стандарт не устанавливает требования безопасности, связанные с давлением.

Настоящий стандарт не распространяется на теплосчетчики с датчиками температуры, устанавливаемыми на поверхности трубопроводов системы теплоснабжения.

2 Нормативные ссылки

При использовании настоящего стандарта нижеследующие ссылочные документы являются обязательными. Для датированных ссылок возможно использование только указанного издания. Для недатированных ссылок возможно использование ссылочного документа (включая все существующие поправки) в последнем издании*.

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ЕН 60751 Промышленные платиновые термометры сопротивления (МЭК 60751:1983 +A1:1986) (EN 60751, Industrial platinum resistance thermometer sensors (IES 60751:1983 +A1:1986))

ЕН 61010-1 Требования по безопасности, регулирование и использование в лабораторных условиях измерительного электрооборудования – Часть 1: Общие требования (МЭК 61010-1:2001) (EN 61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1. General requirements (IES61010-1:2001))

3 Типы приборов

В настоящем стандарте установлена классификация теплосчетчиков, изготовляемых в виде как единых, так и комбинированных приборов.

3.1 Общие положения

В рамках значения настоящего стандарта теплосчетчики могут быть представлены двумя видами: как едиными приборами, так и комбинированными приборами.

3.2 Единый теплосчетчик

Теплосчетчик, который не имеет отдельных составных элементов по 3.5.

3.3 Комбинированный теплосчетчик

Теплосчетчик, состоящий из отдельных составных элементов по 3.5.

3.4 Составной (компактный) теплосчетчик

Теплосчетчик, который может быть рассмотрен первоначально как комбинированный теплосчетчик по 3.3 при проведении испытаний в целях утверждения типа и поверке. После поверки составные элементы данного теплосчетчика считают неразъемными.

3.5 Составные элементы комбинированного теплосчетчика

3.5.1 Общие положения

Составными элементами комбинированного теплосчетчика являются датчик расхода, комплект датчиков температуры, вычислитель или их комбинация.

3.5.2 Датчик расхода*

Составной элемент теплосчетчика, через который протекает теплоноситель в прямом или обратном потоке системы теплоснабжения и который вырабатывает сигнал, являющийся функцией объема или массы.

3.5.3 Датчик температуры

Составной элемент теплосчетчика (устанавливаемый с помощью гильзы или без нее), предназначенный для измерений температуры теплоносителя в прямом и обратном потоках системы теплоснабжения.

3.5.4 Вычислитель

Составной элемент теплосчетчика, принимающий сигналы от датчика расхода и датчиков температуры, рассчитывающий и индицирующий значение тепловой энергии.

3.6 Испытуемое оборудование

Составной элемент комбинированного или составного теплосчетчика или единый теплосчетчик, подвергаемый испытаниям.

4 Термины, определения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями и обозначениями.

4.1 время реакции $\tau 0{,}5$ (response time $\tau 0{,}5$): Интервал времени между начальным моментом изменения расхода или температуры

*Определения терминов «датированная ссылка на стандарт» и «недатированная ссылка на стандарт» – по РМГ 50 – 2002.

потока и моментом, когда изменение значения измеряемой величины достигает 50 %.

4.2 быстродействующий теплосчетчик (fast response meter): Теплосчетчик, предназначенный для применения в системах теплоснабжения с быстрыми динамическими изменениями переданного тепла.

4.3 нормированное напряжение питания Un **(rated voltage** Un**):** Напряжение электрического тока, необходимое для нормального функционирования теплосчетчика, обычно напряжение сети переменного тока.

4.4 нормированные рабочие условия (rated operating conditions): Условия эксплуатации. представляющие собой область значений влияющих величин, при которых метрологические характеристики прибора находятся в пределах указанной максимальной допускаемой погрешности.

*В качестве датчиков температуры обычно используют пару термопреобразователей сопротивления.

4.5 нормальные условия (reference conditions): Набор заданных значений влияющих величин, зафиксированных для обеспечения достоверного взаимного сопоставления результатов измерений.

4.6 влияющая величина (influence factors): Величина, не являющаяся измеряемой, но оказывающая влияние на значение измеряемой величины или показания теплосчетчика.

4.7 влияющие параметры (influence factors): Значения влияющих величин, которые находятся в пределах нормированных рабочих условий.

4.8 возмущение (disturbance): Значения влияющих величин, которые выходят за пределы нормированных рабочих условий.

4.9 виды погрешностей (types of error)

4.9.1 погрешность показаний (error of indication): Разность между показаниями теплосчетчика и истинным значением измеряемой величины.

4.9.2 основная погрешность (intrinsic error): Погрешность теплосчетчика, определенная при нормальных условиях.

4.9.3 начальная основная погрешность (initial intrinsic error): Погрешность теплосчетчика, определяемая до начала эксплуатационных испытаний и испытаний на долговечность.

4.9.4 погрешность эксплуатации (durability error): Разность между основной погрешностью, определенной после установленного периода эксплуатации, и начальной основной погрешностью.

4.9.5 максимально допускаемая погрешность* (maximum permissible error; NPE): Предельное допускаемое значение погрешности (положительное или отрицательное).

4.10 виды ошибок (types of fault)

4.10.1 ошибка (fault): Разность между погрешностью (показаний) и погрешностью прибора.

4.10.2 случайная ошибка (transitory fault): Кратковременное изменение показаний, которое не может быть принято как результат измерений.

4.10.3 существенная ошибка (significant fault): Ошибка, превышающая максимально допускаемою погрешность и не являющаяся случайной ошибкой.

Примечание – Если максимально допускаемая погрешность (MPE) составляет 2 %, то существенная ошибка превышает 2 %.

4.11 эталонные значения измеряемой величины (reference values of the measurand; RVM): Значения расхода, температуры и разности температур, установленные с целью обеспечить сравнение результатов измерений.

4.12 условно-истинное значение (conventional true value): Значение величины, которое в настоящем стандарте принято за действительное значение.

Примечание – Часто условно-истинное значение весьма близко к истинному значению ввиду незначительной разницы.

4.13 тип теплосчетчика (meter model): Теплосчетчики или их составные элементы различных размеров, имеющие сходство по принципу действия, конструкции и применяемым материалам.

4.14 электронное устройство (electronic device): Устройство, в котором использованы электронные элементы и которое предназначено для выполнения определенных функций.

4.15 электронный элемент (electronic element): Элемент в электронном устройстве, использующий электронно-дырочную проводимость в полупроводниках, либо электронную проводимость в газах и вакууме.

4.16 [illegible] ого датчика (qualifying immersion depth of a temperature sensor): Глубина погружения, при которой датчик стабильно функционирует.

4.17 эффект самонагревания (self heating effect): Повышение показаний температуры, полученное при воздействии на каждый из комплекта датчиков продолжительного рассеяния мощности 5 мВт, при условии, что датчики находятся в водяном термостате на условной глубине погружения, где средняя скорость потока воды составляет 0,1 м/с.

4.18 нетепловые счетчики (meters other than for heating)

4.18.1 низкотемпературный теплосчетчик (cooling meter): Теплосчетчик, предназначенный для применения в системах охлаждения при низких температурах, обычно при температурах от 2 °С до 30 °С и при разности температур не более 20 К.

4.18.2 теплосчетчики и низкотемпературные теплосчетчики (meters for heating and cooling): Прибор, измеряющий тепловую энергию и энергию при охлаждении при помощи двух различных записывающих устройств.

4.19 направление потока (flow direction): Определяется терминами прямой и обратный потоки. Прямой поток обозначает направление движения потока к системе, а обратный поток обозначает движение потока от системы. (Для теплосчетчиков понятие «прямой/обратный поток» соответствует понятию «высокая/низкая

*Под максимально допускаемой погрешностью следует понимать предел допускаемой погрешности.

температура», а для низкотемпературных теплосчетчиков – «низкая/высокая температура»).

4.20 электрический импульс (electrical pulse): Электрический сигнал (напряжение, ток или сопротивление), который за ограниченный промежуток времени отклоняется от начального значения, а затем возвращается к этому значению.

4.21 импульсное входное и выходное устройство (pulse output and input device): Установлены импульсные устройства двух видов:

a) импульсное выходное устройство;
b) импульсное входное устройство.

Оба устройства являются функциональными частями датчика расхода, вычислителя или вспомогательных устройств, таких как дистанционные индикаторы или входные устройства систем регулировки.

4.22

допустимая максимальная температура (maximum admissible temperature): Максимальная температура теплоносителя, при которой теплосчетчик в условиях максимально допустимого рабочего давления и постоянного расхода жидкости в течение небольших промежутков времени (не более 200 ч в течение срока эксплуатации) может работать без серьезных неисправностей.

4.23

датчик расхода с большим сроком эксплуатации (long life flow sensor): Датчик расхода со сроком эксплуатации не менее 5 лет.

5 Условия изменений

5.1 Диапазон температуры

5.1.1 Верхнее значение температуры Θ_{max} является максимальным значением температуры теплоносителя, при котором теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.1.2 Нижнее значение диапазона температуры Θ_{min} является минимальным значением температуры теплоносителя, при котором теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.2 Диапазоны разности температур

5.2.1 Разность температур $\Delta\Theta$ – абсолютное значение разности температур в прямом и обратном потоках теплоносителя во время теплообмена.

5.2.2 Верхнее значение разности температур $\Delta\Theta_{max}$ – максимальное значение разности температур, при котором теплосчетчик функционирует при тепловой мощности, не превышающей максимальную, без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.2.3 Нижнее значение разности температур $\Delta\Theta_{min}$ – минимальное значение разности температур, при превышении которого

теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.3 Диапазон расхода

5.3.1 Верхнее значение расхода, q_s – максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик функционирует в течение коротких промежутков времени (не более 1 ч в день и не более 200 ч в год) без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.3.2 Постоянное значение расхода, q_p – максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик функционирует непрерывно без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.3.3 Нижнее значение расхода, q_i – минимальное значение расхода, при котором теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.4 Предел тепловой мощности

Верхний предел тепловой мощности – максимальная мощность, при которой теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.5 Максимально допустимое рабочее давление; MAP

Максимальное положительное давление теплоносителя, выраженное в барах (паскалях), при котором датчик расхода продолжает функционировать в условиях максимально допустимых пределов температурного диапазона.

5.6 Номинальное давление; PN

Номинальное давление приблизительно округленное числовое значение, используемое в качестве справочной информации.

Все оборудование одинаковых номинальных размеров (DN), обозначенное одними и теми же величинами номинального давления, должно иметь схожие сопряженные размеры.

5.7 Диапазон температур окружающей среды

Диапазоном температур окружающей среды считается тот диапазон, в условиях которого теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.8 Максимально допустимое отклонение в напряжении питания

Диапазон напряжения питания, в условиях которого теплосчетчик функционирует без превышения максимально допускаемой погрешности.

5.9 Максимальная потеря давления

Потеря давления теплоносителя, протекающего через датчик расхода, работающего при постоянном значении расхода q_p.

6 Технические характеристики

6.1 Материалы и конструкция

Все составные элементы теплосчетчика должны быть изготовлены из прочных материалов, обеспечивающих при нормированных рабочих условиях устойчивость к коррозии и износу, особенно при загрязненном теплоносителе. Правильно установленный теплосчетчик должен выдерживать воздействие внешних влияющих факторов. Кроме того, теплосчетчики должны быть устойчивыми к

воздействию максимально допустимых рабочего давления и температуры, для которых они были разработаны, без снижения работоспособности.

6.1.1 Поставщик теплосчетчика должен указать ограничения, касающиеся монтажа теплосчетчика, и ориентирование его в пространстве относительно вертикали.

6.1.2 Корпус теплосчетчика должен защищать внутренние детали от проникновения воды и пыли. Минимальная степень защиты оболочки оборудования, установленного в трубопроводе, должна быть IP 54 при эксплуатации в режиме отопления и IP 65 при эксплуатации в режиме охлаждения. Степень защиты оболочки другого оборудования должна быть IP 52, и во всех случаях должно быть обеспечено соответствие требованиям
ЕН 61010-1.

6.1.3 Теплосчетчики могут быть снабжены интерфейсами, позволяющими подключать дополнительные устройства. Эти подключения не должны влиять на метрологические характеристики теплосчетчика.

6.1.4 Максимальная потеря давления теплосчетчика при q_p не должна превышать 0,25 Па, кроме теплосчетчиков, включающих в себя регулятор расхода, либо функционирующих как устройства, снижающие давление.

6.2 Требования, предъявляемые в случае превышения предельных значений расхода

В случае, когда истинное значение расхода теплоносителя меньше допустимого, установленного изготовителем, то показания теплосчетчика не регистрируют.

Примечание – Значение расхода теплоносителя через «номинально закрытый вентиль» или движение теплоносителя в трубе за закрытым вентилем, вызванное тепловым расширением и сжатием, не следует регистрировать.

Для значения расхода, превышающего q_s, показатели функционирования теплосчетчика, например показания случайных или нулевых сигналов, должны быть установлены производителем. Значение расхода, превышающее q_s, не должно приводить к погрешности показаний более 10 % от истинного значения расхода.

6.3 Дисплей

6.3.1 Количество тепловой энергии выражают в джоулях, киловатт-часах или в десятичных кратных долях этих единиц. Наименование или обозначение единицы количества тепловой энергии должно быть указано рядом с числовым значением на дисплее.

6.3.2 Теплосчетчик должен иметь конструкцию, обеспечивающую при неисправности или отключении напряжения питания внешнего источника (питания сети или внешнего источника напряжения постоянного тока) сохранение измеренных значений* в течение не менее одного года. Поставщик должен указать действия, которые необходимо выполнить для хранения измеренных значений в случае неисправности или отключения напряжения питания внешнего источника (питания сети или внешнего источника напряжения постоянного тока).

*Под измеренными значениями следует понимать результаты измерений.

Примечание – Измеренные значения либо постоянно сохраняют через определенные временные промежутки (запоминающее устройство), либо сохраняют при регулируемом отключении (за счет энергии внутреннего источника).

6.3.3 Показания теплосчетчиков должны быть понятными, простыми и однозначными.

6.3.4 Высота букв и цифр на дисплее должна быть не менее 4 мм.

6.3.5 Цифры, показывающие десятые доли единицы, должны быть отделены от других цифр запятой либо точкой. Кроме того, цифры, отображающие десятые доли единицы энергии, должны быть отличными от остальных.

6.3.6 В теплосчетчике, оснащенным дисплеем вращающегося типа, появление последующего разряда должно происходить во время изменения предыдущего разряда с 9 на 0. Диск, на котором нанесены цифры младшего разряда, при измерении должен двигаться непрерывно, направление видимого вращения должно быть снизу вверх.

6.3.7 Дисплей, отображающий количество тепловой энергии, должен регистрировать без перегрузки количество тепловой энергии, по крайней мере, равное количеству тепловой энергии, которое соответствует непрерывной работе в течение 3000 ч при верхнем пределе тепловой мощности теплосчетчика.

Количество тепловой энергии, измеряемое теплосчетчиком, должно быть не менее единицы младшего разряда на дисплее теплосчетчика в случае его работы на верхнем пределе тепловой мощности в течение 1 ч.

6.4 Защита от несанкционированного доступа

Теплосчетчик должен иметь защитное устройство, опломбированное таким образом, чтобы с момента опломбирования и установки, а также после установки теплосчетчика отсутствовала возможность разбора, снятия, а также изменения показаний теплосчетчика без видимого повреждения самого счетчика или пломбы.

Для счетчиков с внешним источником питания должны быть также соблюдены требования по защите теплосчетчика при отключении от источника питания, или в теплосчетчике должен быть предусмотрен индикатор, срабатывающий в случае отключения. Данное требование не распространяется на теплосчетчики с внешним источником питания, в которых предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее питание от батарей.

Примечание – Об отключении питания может сообщать счетчик часов, установленный в корпусе запоминающего устройства.

6.5 Напряжение питания

6.5.1 Для теплосчетчиков и их составных элементов необходимым нормированным напряжением в сети переменного тока является напряжение

$196\,B < U_n < 253\,B$196 В < U_n < 253 В.

6.5.2 Нормированное напряжение питания U_n U_nтеплосчетчиков или составных элементов, работающих от удаленного внешнего источника напряжения постоянного или переменного тока, должно составлять 24 В. Допустимые значения при напряжении постоянного

тока должны составлять от 12 до 42 В и при напряжении переменного тока от 12 до 36 В.

Если линии электропередачи используют также для передачи данных (например, шина памяти, см. EN 1434-3), то эти данные должны быть сохранены при каждой их передаче.

6.5.3 Предпочтительные значения нормированного напряжения питания U_n теплосчетчиков или составных элементов, работающих от локального внешнего источника напряжения постоянного тока, должны составлять 6, 3,6, либо 3 В (таблица 1).

Таблица 1 – Стандартный уровень напряжения внешнего источника питания

Номинальное напряжение	6 В	3,6 В	3 В
Максимальное среднее значение силы тока	100 мА	10/20/50/100/200 мкА	10/20/50/100/200 мкА
Диапазон допуска при среднем значении силы тока	От 5,4 до 6,6 В	От 3,4 до 3,8 В	От 2,8 до 3,3 В
Максимальная сила тока	100 мА	10 мА	5 мА
Минимальное напряжение при максимальной силе тока	5,4 В	3,2 В	2,7 В

6.6 Установленная глубина погружения датчика температуры

При погружении датчика температуры на глубину, больше чем установленная глубина, показатель сопротивления (при пересчете на температуру) не должен измениться более чем на 0,1 К.

6.7 Влияние на комплект датчиков температуры, установленных с помощью гильз

Разность результатов измерений датчика с гильзой и без нее не должна превышать максимально допускаемой погрешности.

6.8 Воспроизводимость

Использование одного и того же теплосчетчика (либо его составных элементов) в различных позициях, либо различными пользователями при сохранении остальных условий эксплуатации, должно иметь близкое совпадение при последующих измерениях. Разность показаний при сравнении с максимально допускаемой погрешностью, должна быть ничтожна мала.

6.9 Повторяемость

При использовании одного и того же теплосчетчика (либо его составных элементов) в идентичных условиях измерений, показания должны иметь близкое совпадение при последующих измерениях. Разность показаний при сравнении с максимально допускаемой погрешностью, должна быть ничтожна мала.

6.10 Программное обеспечение

Программное обеспечение является одной из наиболее важных характеристик, требующих защиты. В теплосчетчике (либо в его составных элементах) должна быть предусмотрена идентификация программного обеспечения. При проникновении в систему

доказательства вмешательства должны быть доступны в течение обоснованного периода времени.

Если счетчик (либо его составные элементы) имеет программное обеспечение, которое кроме измерительной функции выполняет и другие функции, то метрологически значимая часть программного обеспечения, должна поддаваться распознаванию, но не подвергаться влиянию метрологически не значимой части программного обеспечения.

7 Установленные рабочие диапазоны

7.1 Общие положения

Рабочие диапазоны теплосчетчика должны быть установлены в пределах диапазонов температуры, разности температур, тепловой мощности и коэффициента расхода q_s/q_i.

Если на показания тепловой энергии влияет давление теплоносителя, то давление следует рассматривать как влияющую величину.

7.2 Разность температур

Отношение верхнего предела разности температур к нижнему пределу должно быть не менее 10, кроме теплосчетчиков, применяемых в системах охлаждения. Нижний предел должен быть установлен производителем из ряда 1, 2, 3, 5 или 10 K. Предпочтительное значение нижнего предела для счетчика, используемого в режиме нагревания, составляет 3 K.

Примечание – В случае, если разность температур менее 3 K, оборудование, подвергаемое температурным испытаниям, должно иметь максимальную точность.

7.3 Коэффициент расхода

Отношение постоянного значения расхода к его нижнему значению (q_s/q_i) следует выбирать из ряда 10, 25, 50, 100 или 250.

8 Уравнение теплопередачи

Передача тепловой энергии к телу или от тела может быть рассчитана исходя из известных значений массы, удельной теплоемкости и разности температур.

В теплосчетчике значение изменения энтальпии между прямым и обратным потоками, проходящими через теплообменник, интегрировано по времени. Уравнение работы теплосчетчика:

$$\theta = \int_{t_0}^{t_1} q_m \Delta h \, dt, \quad (1)$$

где θ – количество отдаваемой или поглощаемой тепловой энергии;

q_m – массовый расход потока теплоносителя, прошедшего через теплосчетчик;

Δh – разность значений удельных энтальпий теплоносителя в прямом и обратном потоках системы теплоснабжения;

t – время.

Если теплосчетчик измеряет объем, а не массу, то используют другое уравнение:

$$\theta = \int_{V_0}^{V_1} k \Delta \theta dV, \tag{2}$$

где θ – количество отдаваемой или поглощаемой тепловой энергии;

V – объем прошедшего теплоносителя;

k – тепловой коэффициент, зависящий от свойств теплоносителя при соответствующих значениях температуры и давления;

$\Delta\theta$ – разность температур теплоносителя прямого и обратного потоков системы теплоснабжения.

Условно-истинное значение теплового коэффициента kk для воды при использовании ее в качестве теплоносителя рассчитывают по формуле (А.1) приложения А для давления 16 бар ($0{,}16 \cdot 10^5$ Па).

При использовании теплоносителя, отличного от воды, поставщик должен указать значение теплового коэффициента этого теплоносителя, которое определяют как функцию температуры и давления.

Примечание – Таблицы значений тепловых коэффициентов теплоносителей, отличных от воды, приведены в «Справочнике по измерениям потребления тепловой энергии» («Hafhdbuch der Warmeverbrauchs-messung», Dr. F.Adunka, Vuikan-Veriag, Essen; ISBN 3-8027-2364-3).

9 Метрологические характеристики (максимально допускаемая погрешность; МРЕ)

9.1 Общие положения

9.1.1 Датчики расхода теплосчетчиков и единые теплосчетчики должны соответствовать одному из следующих классов точности:

– класс 1, класс 2 и класс 3.

9.1.2 Максимально допускаемую (положительную или отрицательную) погрешность теплосчетчика по отношению к условно-истинному значению тепловой энергии представляют как относительную погрешность, изменяющуюся в зависимости от разности температур и значения расхода.

9.1.3 Максимально допускаемую (положительную или отрицательную) погрешность составных элементов рассчитывают как функцию разности температур для вычислителя и комплекта датчиков температуры или как функцию расхода для датчика расхода.

9.1.4 Относительную погрешность *E*, % рассчитывают по формуле

$$E = \frac{V_d - V_c}{V_c} 100\%, \tag{3}$$

где V_d – измеренное значение величины;

V_c – условно-истинное значение величины.

9.2 Значение максимально допускаемых погрешностей

9.2.1 Максимально допускаемые относительные погрешности единых теплосчетчиков

Максимально допускаемой относительной погрешностью единого теплосчетчика принимают арифметическую сумму максимально допускаемых относительных погрешностей составных элементов согласно 9.2.2.

9.2.2 Максимально допускаемые относительные погрешности составных элементов

9.2.2.1 Вычислитель

$$E_c = \pm\ (0{,}5+\Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta). \qquad (4)$$

Максимально допускаемая относительная погрешность вычислителя E_c устанавливает связь измеренного значения тепловой энергии с условно-истинным значением тепловой энергии.

9.2.2.2 Датчики температур

$$E_c = \pm\ (0{,}5+3\Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta). \qquad (5)$$

Максимально допускаемая погрешность комплекта датчиков температуры E_t связывает измеренное значение с условно-истинным значением зависимости между выходным сигналом датчиков температуры и разностью температур.

Соотношение между температурой и сопротивлением каждого отдельного из пары датчиков температуры не должно отличаться от значений уравнения, установленного ЕН 60751 (при использовании стандартных значений переменных А, В и С*)* более чем на величину, эквивалентную 2 К.

9.2.2.3 Датчик расхода

Класс 1: $E_f = \pm\ (1 + 0{,}01\ q_p/q)$$E_f=\pm(1+0{,}01\,q_p/q)$, но не более чем ± 3,5 %*.*

Класс 2: $E_f = \pm\ (2 + 0{,}02\ q_p/q)$$E_f=\pm(2+0{,}02\,q_p/q)$, но не более чем ± 5 %*.*

Класс 3: $E_f = \pm\ (3 + 0{,}05\ q_p/q)$$E_f=\pm(3+0{,}05\,q_p/q)$, но не более чем ± 5 %*.*

Максимально допускаемая относительная погрешность датчика расхода E_f связывает измеренное значение выходного сигнала датчика расхода с условно-истинным значением массы или объема.

9.3 Применение максимально допускаемой погрешности на практике

9.3.1 Поставщик комплекса составных элементов или единого теплосчетчика, состоящего из неразделимых составных элементов, должен указать, каким образом метрологические характеристики каждого составного элемента обеспечивают соответствие максимально допускаемым погрешностям составных элементов единого теплосчетчика соответственно.

9.3.2 Для комбинации составных элементов, указанных в 3.5, максимально допускаемая погрешность равна арифметической сумме максимально допускаемых погрешностей всех составных элементов.

9.3.3 Погрешность комбинированных теплосчетчиков не должна превышать арифметической суммы максимально допускаемых погрешностей составных элементов, указанных в 9.2.2.1 – 9.2.2.3.

10 Классификация по условиям окружающей среды

В зависимости от условий применения теплосчетчики должны соответствовать одному из нижеуказанных классов исполнения.

10.1 Класс исполнения А (использование в домах, внутри помещений):

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 55 °С;
- низкий уровень влажности;
- нормальные электрические и электромагнитные нагрузки;
- низкий уровень механических нагрузок.

10.2 Класс исполнения В (использование в домах, вне помещений):

- температура окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- нормальный уровень влажности;
- нормальные электрические и электромагнитные нагрузки;
- низкий уровень механических нагрузок.

10.3 Класс исполнения С (использование на промышленных предприятиях):

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 55 °С;
- нормальный уровень влажности;
- высокие электрические и электромагнитные нагрузки;
- низкий уровень механических нагрузок.

11 Технические данные теплосчетчиков

Поставщик должен указать в технической документации, как минимум, следующие данные:

11.1 Датчик расхода

- наименование поставщика;
- наименование типа;
- класс точности (может отличаться в зависимости от направления монтажа и типа теплоносителя);
- диапазон значений расхода (q_i, q_p и q_s). В зависимости от направления монтажа и типа теплоносителя значения q_i и q_s могут быть отличными;
- максимально допустимое рабочее давление (в барах (Па);
- номинальное давление (PN);
- максимальная потеря давления (потеря давления при q_p);
- максимально допустимая температура;
- диапазон температур (Θ_{min} и Θ_{max}). Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- значение импульса для нормального и тестового выходных сигналов;
- требования по установке, в том числе длины прямых участков;

- базовые положения монтажа и другие установленные положения;
- размеры (длина, высота, ширина, масса, спецификация резьбы/фланца);
- классификация импульсных выходных устройств (см. 7.1.3 ЕН 1434-2);
- выходной тестовый сигнал (тип/уровень);
- функционирование при значениях расхода, превышающих q_s;
- нижнее значение расхода;
- применяемые теплоносители, отличные от воды;
- время реакции для быстродействующих теплосчетчиков;
- требования к электрической сети – напряжение питания, частота;
- требования к батареям питания – напряжение питания, тип, срок службы;
- уровни номинального напряжения, подаваемого от внешних источников питания;
- потребляемый ток (среднее или максимальное значение) при напряжении, подаваемом от внешнего источника;
- годовой объем требуемой электроэнергии при напряжении, подаваемом от внешнего источника;
- требования к прокладке кабеля при напряжении, подаваемом от внешнего источника (максимальная длина проводов и требования к заземлению и скручиванию кабеля);
- предельные значения напряжения, подаваемого от внешнего источника в случае, когда предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее питание от батарей;
- предельные интервалы времени эксплуатации при напряжении, подаваемом от внешнего источника в случае, когда предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее питание от батарей;
- классификация по условиям окружающей среды.

11.2 Датчики температуры:

- наименование поставщика;
- наименование типа;
- диапазон температур (Θ_{min} и Θ_{max}). Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- диапазон разности температур ($\Delta\Theta_{min}$ и $\Delta\Theta_{max}$). Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- максимально допустимое рабочее давление для устанавливаемых датчиков в барах (Па);
- максимально допустимая температура;
- схема подключения датчиков (например, двух- или четырехпроводная);
- принцип работы;
- максимальное значение силы тока датчика;
- размеры;
- требования по установке (например, для установки в гильзах);

- максимальная скорость теплоносителя для датчиков, имеющих длину более 200 мм;
- полное сопротивление двухпроводного кабеля;
- выходной сигнал при нормированных рабочих условиях (тип/уровни);
- время реакции.

11.3 Вычислитель:

- наименование поставщика;
- наименование типа;
- класс по условиям окружающим среды;
- верхний предел тепловой мощности;
- диапазон температуры (Θ_{min} и Θ_{max}). Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- диапазон разности температур ($\Delta\Theta_{min}$ и $\Delta\Theta_{max}$). Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- условия переключения между теплосчетчиками и низкотемпературными теплосчетчиками, если применимо;
- дополнительные функции дисплея (МДж, кВт·ч);
- динамические характеристики (см. 5.4 ЕН 1434-2);
- дополнительные функции, кроме индикации тепловой энергии;
- требования к установке, включая схему подключения датчиков температуры, необходимость экранирования;
- размеры;
- требования к электрической сети – напряжение питания, частота;
- требования к батареям питания – напряжение питания, тип, срок службы;
- номинальные уровни напряжения, подаваемого от внешних источников;
- потребляемый ток (среднее или максимальное значение) при напряжении, подаваемом от внешних источников;
- годовой объем требуемой электроэнергии при напряжении, подаваемом от внешнего источника;
- требования к прокладке кабеля при напряжении, подаваемом от внешнего источника (максимальная длина проводов и требования к заземлению и скручиванию кабеля);
- предельные значения напряжения, подаваемого от внешнего источника в случае, когда предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее питание от батарей;
- предельные временные интервалы, когда теплосчетчик автоматически переключается с внешнего источника питания на внутреннее питание от батарей;
- эксплуатация энергодатчиков при неисправности внешнего источника питания энергии (см. 6.3.2);
- классификация входных импульсных устройств (см. 7.1.5 ЕН 1434-2);
- требования к входному сигналу с датчиков температуры;

- максимальное значение силы тока датчиков температуры;
- максимально допустимое значение сигнала датчика расхода (частота повторения импульсов);
- выходной сигнал при нормальных условиях работы (тип/уровни);
- классификация импульсных выходных устройств (см. 7.1.3 ЕН 1434-2);
- выходной тестовый сигнал (тип/уровни);
- применяемые теплоносители, отличные от воды;
- в случае если датчик расхода функционирует в условиях максимально высокого или минимально низкого температурного режима.

11.4 Единые теплосчетчики:

- наименование поставщика;
- наименование типа;
- класс точности; может различаться в зависимости от направления монтажа или типа теплоносителя;
- классификация по условиям окружающей среды;
- дополнительные функции дисплея (МДж, кВт / ч);
- дополнительные функции, кроме индикации тепловой энергии;
- верхний предел тепловой мощности;
- диапазон значений расхода (q_i, q_p и q_s). В зависимости от направления монтажа и типа теплоносителя значения q_i и q_s могут быть отличными;
- нижнее значение расхода;
- максимально допустимое рабочее давление для датчиков расхода
(в барах (Па);
- номинальное давление (PN);
- максимальная потеря давления датчика расхода (потеря давления
при q_p);
- максимально допустимая температура;
- диапазон температуры (Θ_{min} и Θ_{max}) датчика расхода/датчиков температуры. Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- диапазон разности температур ($\Delta\Theta_{min}$ и $\Delta\Theta_{max}$*).* Для теплосчетчиков и низкотемпературных теплосчетчиков границы интервала охлаждения могут быть дополнены в соответствии с типом счетчика;
- условия переключения между теплосчетчиками и низкотемпературными теплосчетчиками, если применимо;
- требования по установке, включая длины прямых участков труб и т.д.;
- базовые положения монтажа и другие установленные положения;
- размеры (длина, высота, ширина, масса, спецификация резьбы/фланца);

- требования к электрической сети – напряжение питания, частота;
- требования к батареям питания – напряжение питания, тип, срок службы;
- эксплуатация теплосчетсиков при неисправности внешнего источника питания энергии (см. 6.3.2);
- выходной сигнал при нормированных рабочих условиях (тип/уровни);
- классификация импульсных выходных устройств (см. 7.1.3 ЕН 1434-2);
- выходной тестовый сигнал (тип/уровни);
- функционирование при значениях расхода, превышающих q_s;
- применяемые теплоносители, отличные от воды;
- динамические характеристики (см. 5.4 ЕН 1434-2);
- время реакции на показания датчиков температуры;
- предельные значения температурного режима;
- время реакции – для быстродействующих теплосчетчиков;
- уровни номинального напряжения, подаваемого от внешних источников питания;
- потребляемый ток (среднее или максимальное значение) при напряжении, подаваемом от внешнего источника;
- годовой объем требуемой электроэнергии при напряжении, подаваемом от внешнего источника;
- требования к прокладке кабеля при напряжении, подаваемом от внешнего источника (максимальная длина проводов и требования к заземлению и скручиванию кабеля);
- предельные значения напряжения, подаваемого от внешнего источника в случае, когда предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее питание от батарей;
- предельные интервалы времени, когда теплосчетчик автоматически переключается с внешнего источника питания на внутреннее питание от батарей.

12 Информация, указываемая при поставке теплосчетчиков и их составных элементов

Инструкция по монтажу теплосчетчика должна содержать, как минимум, следующие требования:

a) к датчику расхода:
- промывка системы перед установкой;
- установка в прямом или обратном потоке (см. характеристики вычислителя);
- минимальные длины прямых участков для монтажа;
- ограничения по расположению;
- необходимость выпрямления потока;
- требования по защите от повреждения ударом или вибрацией;
- требования для исключения напряжений, возникающих при установке на трубы или фитинги;

b) к датчикам температуры:

- необходимость симметричной установки в трубе такого же размера;
- использование гильз или фитингов для датчиков температуры;
- использование теплоизоляции для трубы и головок датчика;

c) к вычислителю (и электронике датчика расхода):

- свободное пространство вокруг счетчика;
- расстояние между теплосчетчиком и другим оборудованием;
- необходимость переходника-адаптера со стандартными отверстиями;

d) к электрическим проводам:

- необходимость заземления;
- максимальная длина кабеля;
- необходимое разделение сигнальных и силовых проводов;
- необходимость механической опорной конструкции;
- необходимость электрического экранирования.

e) другие:

- первоначальное функциональное тестирование и эксплуатация;
- защитное опломбирование.

Приложение А
(обязательное)

Уравнение тепловых коэффициентов

Для определения изменения тепловой энергии в теплообменной сети необходимо учитывать тип теплоносителя (обычно это вода) с помощью тепловых коэффициентов $k(p, \theta_f, \theta_r)$. Тепловой коэффициент, являющийся функцией давления p, температуры прямого потока θ_f, температуры обратного потока θ_r, определяют по формуле

Тепловой коэффициент воды $$k(p, \theta_f, \theta_r) = \frac{1}{v}\frac{h_f - h_r}{\theta_f - \theta_r}.$$ (А.1)

При этом v – означает удельный объем, h_f, h_r – удельные энтальпии
(f – прямой поток; r – обратный поток). Величины v, h_f, h_r могут быть рассчитаны в соответствии с установленными нормированными значениями термодинамических характеристик воды и пара с помощью Международной температурной шкалы 1990 (МТШ-90).

Удельный объем $v = (\partial g / \partial p)_T$, $$v(\pi, \tau)\frac{p}{RT} = \pi \gamma_\pi,$$ (А.2)

где g – термодинамический потенциал Гиббса;

$\pi = p / p^{¿}$ ($p^{¿}$ = 16,53 МПа);

$$\gamma_\pi = \sum_{i=1}^{34} -n_i I_i (7{,}1 - \pi)^{I_i - 1} (\tau - 1{,}222)^{J_i}.$$ (А.3)

Значения n_i, I_i и J_i приведены в таблице А.1.

Удельная энтальпия $h = g - T(\partial g / \partial T)_p$, $$\frac{h(\pi, \tau)}{RT} = \tau \gamma_\tau,$$ (А. 4)

где $\tau = T^{¿} / T$ и $T^{¿} = 1386\,K$;

$$\gamma_\tau = \sum_{i=1}^{34} n_i (7{,}1 - \pi)^{I_i} J_i (\tau - 1{,}222)^{J_i - 1},$$ (А.5)

при $273{,}15\,K \le T \le 623{,}15\,K$ 273,15 К ≤ *T* ≤ 623,15 К; $p_s(T)$ ≤ p ≤ 100 МПа $p_s(T) \le p \le 100\,МПа$ и $R = 461{,}526\,J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ *R* = 461,526 Дж · кг$^{-1}$ К$^{-1}$,

где $p_s(T)$ – упругость насыщения.

Значения приведены в таблице А.1.

Примеры значений при θ_f = 70 ºС и θ_f = 30 ºС при давлении, равном 16 бар (0,16·10⁵ Па)

	Расход, измеренный в прямом потоке	Расход, измеренный в обратном потоке
Удельный объем, м³/кг	$0{,}102204 \cdot 10^{-2}$	$0{,}100370 \cdot 10^{-2}$
Удельная энтальпия (прямой поток), кДж/кг	$0{,}294301 \cdot 10^{3}$	$0{,}294301 \cdot 10^{3}$
Удельная энтальпия (обратный поток), кДж/кг	$0{,}127200 \cdot 10^{3}$	$0{,}127200 \cdot 10^{3}$
Тепловой коэффициент, МДж/(м³·К)	4,0874	4,1621

Т а б л и ц а А.1 – Коэффициенты и экспоненты формул (А.3) и (А.5)

i	I_i	J_i	n_i	*i*	I_i	J_i	n_i
1	0	– 2	0,146 329 712 131 67	18	2	3	– 0,441 418 453 308 46 × 10^{-5}
2	0	– 1	– 0,845 481 871 691 14	19	2	17	– 0,726 949 962 975 94 × 10^{-15}
3	0	0	0,375 636 036 720 40 × 10^{1}	20	3	– 4	– 0,316 796 448 450 54 × 10^{-4}
4	0	1	0,338 551 691 683 85 × 10^{1}	21	3	0	– 0,282 707 979 853 12 × 10^{-5}
5	0	2	– 0,957 919 633 878 72	22	3	6	– 0,852 051 281 201 03 × 10^{-9}
6	0	3	0,157 720 385 132 28	23	4	– 5	– 0,224 252 819 080 00 × 10^{-5}
7	0	4	– 0,166 164 171 995 01 × 10^{-1}	24	4	– 2	– 0,651 712 228 956 01 × 10^{-6}
8	0	5	0,812 146 299 835 68 × 10^{-3}	25	4	10	– 0,143 417 299 379 24 × 10^{-12}
9	1	– 9	0,283 190 801 238 04 × 10^{-3}	26	5	– 8	– 0,405 169 968 601 17 × 10^{-6}
10	1	– 7	-0,607 063 015 658 74 × 10^{-3}	27	8	– 11	– 0,127 343 017 416 41 × 10^{-8}
11	1	–1	– 0,189 900 682 184 19 × 10^{-1}	28	8	– 6	– 0,174 248 712 306 34 × 10^{-9}
12	1	0	– 0,325 297 487 705 05 × 10^{-1}	29	21	– 29	– 0,687 621 312 955 31 × 10^{-18}
13	1	1	– 0,218 417 171 754 14 × 10^{-1}	30	23	– 31	0,144 783 078 285 21 × 10^{-19}
14	1	3	– 0,528 383 579 699 30 × 10^{-4}	31	29	– 38	0,263 357 816 627 95 × 10^{-22}
15	2	– 3	– 0,471 843 210 732 67 × 10^{-3}	32	30	– 39	– 0,119 476 226 400 71 × 10^{-22}
16	2	0	– 0,300 017 807 930 26 × 10^{-3}	33	31	– 40	0,182 280 945 814 04 × 10^{-23}
17	2	1	0,476 613 939 069 87 × 10^{-4}	34	32	– 41	– 0,935 370 872 924 58 × 10^{-25}

Приложение В
(обязательное)

Стабилизатор потока

В случае, если необходимо установить диапазон расхода и класс точности, то в соответствии с 6.22 ЕН 1434-4 стабилизатор потока, изображенный на рисунке В.1, можно принимать как часть установки:

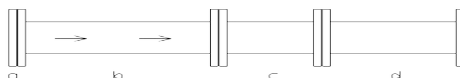


Рисунок В.1 – Стабилизатор потока

Обозначения:

a – выпрямитель потока с нижеуказанными характеристиками;

b – прямой участок трубы длиной 5*D* до теплосчетчика;

c – теплосчетчик;

d – прямой участок трубы, размером 3*D*;

На рисунке В.2 показан выпрямитель потока. Размеры отверстий являются функцией внутреннего диаметра, *D*, а именно:

- четыре отверстия (d_1) диаметром 0,10*D*, центры которых расположены на окружности диаметром 0,18*D*;

- восемь отверстий (d_2) диаметром 0,16*D*, центры которых расположены на окружности диаметром 0,48*D*;

- шестнадцать отверстий (d_3) диаметром 0,12*D,* центры которых расположены на окружности диаметром 0,86*D*;

- толщина перфорированной пластины не должна превышать 0,12*D*.

П р и м е ч а н и е – Выпрямитель потока часто называют устройством подготовки потока «NEL (Spearman)»

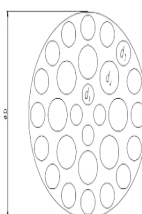


Рисунок В.2 – Выпрямитель потока

Приложение С
(справочное)

Сведения о соответствии между настоящим стандартом и основополагающими требованиями директивы ЕС 2004/22/ЕС, MID

Настоящий стандарт был подготовлен в соответствии с предписанием, выдвинутым Европейским комитетом к CEN о внесении требований, соответствующих основополагающим требованиям Директивы нового подхода «О средствах измерений» 2004/22/ЕС.

В соответствии с данной Директивой настоящий стандарт был единожды опубликован в Официальном журнале Европейских сообществ и ему был присвоен статус национального стандарта, как минимум одним государством, согласно всем нормативным условиям, прописанным в частях 1,2,4 и 5, данный стандарт соответствует области применения данного стандарта, презумпция соответствия установленным требованиям удовлетворяет требованиям Европейской ассоциации свободной торговли.

ВНИМАНИЕ – иные требования и Директивы ЕС могут быть применимы к продукту (-ам) при попадании в область применения настоящего стандарта.

П р и м е ч а н и е – Соответствующие приложения прикреплены к ЕН 1434-2, ЕН 1434-4 и ЕН 1434-5

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ЕН 60751	–	*
EN 61010-1	–	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.		

Библиография

EN 1434-2:2007 Heat meters – Part 2: Construction requirement

ISO 7268 Pipe components – Definition of nominal pressure

УДК 681.125:006.354 ОКС 17. 200.10
П15

Ключевые слова: метрология, теплосчетчики, технические характеристики оборудования, определения, обозначения, характеристики, оценка технических характеристик, уровень расхода, классификации, вычисление

Руководитель организации-разработчика

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

	Директор ФБУ «Томский ЦСМ»	________________	М. М. Чухланцева
Руководитель разработки	Директор ФБУ «Томский ЦСМ»	________________	М. М. Чухланцева
Исполнитель	Заместитель директора по техническому регулированию	________________	Л. В. Артюхина